

PORTABLE INFORMATION PROCESSOR

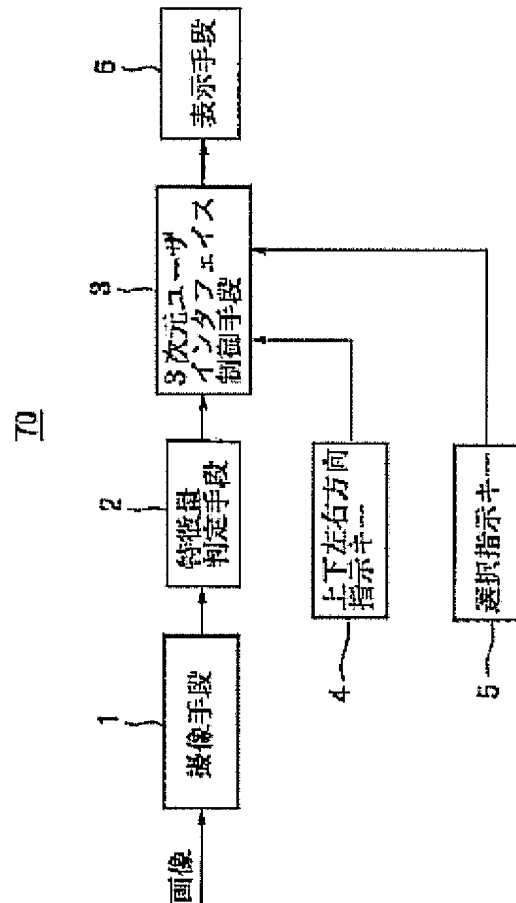
Publication number: JP2002351603
Publication date: 2002-12-06
Inventor: TODA SHUJI; HATANO YOSHIKO
Applicant: MITSUBISHI ELECTRIC CORP
Classification:
- international: *G06F3/00; G06F3/03; G06T1/00;
G06T7/20; G06T7/60; G06T17/40;
G06F3/00; G06F3/03; G06T1/00;
G06T7/20; G06T7/60; G06T17/40;
(IPC1-7): G06F3/03; G06F3/00;
G06T1/00; G06T7/20; G06T7/60;
G06T17/40*
- european:
Application number: JP20010156847 20010525
Priority number(s): JP20010156847 20010525

Report a data error here

Abstract of **JP2002351603**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a portable information processor having a three-dimensional user interface control means without increasing the number of operation keys in comparison with the case of the conventional portable information processor having a two-dimensional user interface control means. **SOLUTION:** The portable information processor is provided with an imaging means 1 to pick up a face image, a featured value judging means 2 to judge distance between specific points of a face by face

image data as output of the imaging means, a three-dimensional user interface control means 3 to control a focusing position in the depth direction of a three-dimensional image according to distance between components of the face as output of the featured value judging means 2 and a display means 6 to display a three-dimensional space as output of the three-dimensional user interface control means 3.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-351603

(P2002-351603A)

(43) 公開日 平成14年12月6日 (2002.12.6)

(51) IntCl ⁷	識別記号	F I	チート* (参考)
G 0 6 F 3/03	3 3 0	G 0 6 F 3/03	3 3 0 Z 5 B 0 6 0
	3 8 0		3 8 0 K 6 B 0 6 7
3/00	6 2 0	3/00	6 2 0 K 5 B 0 6 8
G 0 6 T 1/00	3 4 0	G 0 6 T 1/00	3 4 0 A 5 E 5 0 1
7/20		7/20	B 5 L 0 9 6

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特許2001-156847(P2001-156847)

(22) 出願日 平成13年5月25日 (2001.5.25)

(71) 出願人 000008013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番8号

(72) 発明者 外田 修司

東京都千代田区丸の内二丁目2番8号 三

菱電機株式会社内

(72) 発明者 横野 孝子

東京都千代田区丸の内二丁目2番8号 三

菱電機株式会社内

(74) 代理人 100083840

弁護士 前田 実 (外1名)

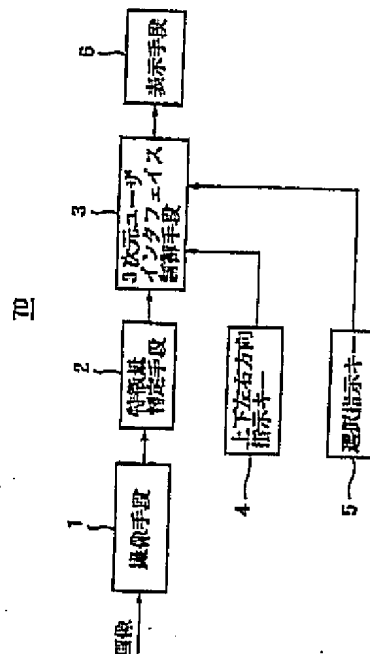
最終頁に続く

(54) 発明の名称 携帯情報処理装置

(57) 【要約】

【課題】 従来の2次元ユーザインタフェース制御手段を備えた携帯情報処理装置に比べて操作キーの数を増加させないで、3次元ユーザインタフェース制御手段を備えた携帯情報処理装置を提供する。

【解決手段】 顔画像を撮影する撮像手段1と、撮像手段の出力である顔画像データより顔の特定点間の距離を判定する特徴量判定手段2と、特徴量判定手段2の出力である顔の構成要素間の距離に応じて3次元画像の奥行き方向のフォーカシング位置を制御する3次元ユーザインタフェース制御手段3と、3次元ユーザインタフェース制御手段3の出力である3次元空間を表示する表示手段6を備える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 使用者の身体の少なくとも一部を撮影して画像データを出力可能な撮像手段と、

3次元画像を表示可能な表示手段と、

該表示手段に対して、表示させる3次元画像の表示内容を上下左右の2次元に加えて奥行き方向の3次元方向にシフト指示を出力することができる3次元ユーザインタフェース制御手段と、

前記画像データから前記使用者の身体の画像における少なくとも1個の特定点を検出し、該特定点についての少なくとも1種類の測定処理を実施し、該測定処理結果に基づいて前記使用者の身体の移動方向を判定することにより、前記3次元方向のシフト指示のうち、少なくとも1方向へのシフト指示を前記3次元ユーザインタフェース制御手段から出力させるための方向指示データを出力する特徴量判定手段とを有することを特徴とする携帯情報処理装置。

【請求項2】 前記特定点についての測定処理は、前記特定点とその周囲の任意の他点との2点間の距離の測定であり、

前記特徴量判定手段は、前記距離に基づいて前記方向指示データを出力することを特徴とする請求項1に記載した携帯情報処理装置。

【請求項3】 前記特定点についての測定処理は、前記特定点とその周囲の任意の他点との2点間の距離が時間経過により変化する変化量の測定であり、前記特徴量判定手段は、前記距離の変化量に基づいて前記方向指示データを出力することを特徴とする請求項1に記載した携帯情報処理装置。

【請求項4】 前記特定点は、使用者の顔面における両目であり、前記距離は、該両目の距離であることを特徴とする請求項1～3の何れかに記載した携帯情報処理装置。

【請求項5】 使用者の身体の少なくとも一部を撮影して画像データを出力可能な撮像手段と、

3次元画像を表示可能な表示手段と、

該表示手段に対して、表示させる3次元画像の表示内容を上下左右の2次元に加えて奥行き方向の3次元方向にシフト指示を出力することができる3次元ユーザインタフェース制御手段と、

前記画像データから前記使用者の身体の画像における少なくとも1個の特定領域を検出し、該特定領域についての測定処理を実施し、該測定処理結果に基づいて前記使用者の身体の移動方向を判定することにより、前記3次元方向のシフト指示のうち、少なくとも1方向へのシフト指示を前記3次元ユーザインタフェース制御手段から出力させるための方向指示データを出力する特徴量判定手段とを有することを特徴とする携帯情報処理装置。

【請求項6】 前記特定領域についての測定処理は、前記特定領域の面積の測定であり、

前記特徴量判定手段は、前記面積に基づいて前記方向指示データを出力することを特徴とする請求項5に記載した携帯情報処理装置。

【請求項7】 前記特定領域についての測定処理は、前記特定領域の面積が時間経過により変化する変化量の測定であり、

前記特徴量判定手段は、前記面積の変化量に基づいて前記方向指示データを出力することを特徴とする請求項5に記載した携帯情報処理装置。

10 【請求項8】 前記特定領域は、使用者の顔面であることを特徴とする請求項5～7の何れかに記載した携帯情報処理装置。

【請求項9】 前記携帯情報処理装置が、表示手段に表示させる3次元画像の表示内容を上下左右方向へシフト指示するためのキーを備える場合、

前記特徴量判定手段は、表示内容を奥行き方向へシフト指示するための方向指示データを出力することを特徴とする請求項1～8の何れかに記載した携帯情報処理装置。

20 【請求項10】 使用者の身体の少なくとも一部を撮影して画像データを出力可能な撮像手段と、

3次元画像を表示可能な表示手段と、

該表示手段に対して、表示させる3次元画像の表示内容を上下左右の2次元に加えて奥行き方向の3次元方向にシフト指示を出力することができる3次元ユーザインタフェース制御手段と、

前記画像データから前記使用者の身体の画像における少なくとも2個の特定点の動きベクトルを検出する動きベクトル検出手段と、

30 前記動きベクトルに基づいて前記使用者の身体の移動方向を判定することにより、前記3次元方向のシフト指示のうち、少なくとも1方向へのシフト指示を前記3次元ユーザインタフェース制御手段から出力させるための方向指示データを出力する被写体動き認識手段とを有することを特徴とする携帯情報処理装置。

【請求項11】 前記被写体動き認識手段は、前記動きベクトルが収束する方向である場合には、前記使用者の身体の移動方向が奥行き方向における離隔の動きであると判定し、前記動きベクトルが発散する方向である場合には、前記使用者の身体の移動方向が奥行き方向における接近の動きであると判定し、該判定結果に基づいて前記方向指示データを出力することを特徴とする請求項10に記載した携帯情報処理装置。

40 【請求項12】 前記特定点は、使用者の顔面の輪郭中にあることを特徴とする請求項10または11に記載した携帯情報処理装置。

【請求項13】 前記動きベクトル検出手段は、デジタル画像の符号化装置に備えられている動きベクトル検出回路であることを特徴とする請求項10～12の何れかに記載した携帯情報処理装置。

【請求項14】 前記携帯情報処理装置が、表示手段に表示させる3次元画像の表示内容を上下左右方向へシフト指示するためのキーを備える場合、前記被写体動き認識手段は、表示内容を奥行き方向へシフト指示するための方向指示データを出力することとを特徴とする請求項10～13の何れかに記載した携帯情報処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、撮像装置と表示装置を備えて、表示装置には3次元画像を表示可能である携帯情報処理装置に関し、特に、表示装置に表示される3次元画像の内容を3次元の何れかの方向にシフトさせるための制御装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】携帯情報処理装置としては、電子手帳、あるいは、PDA (Personal digital assistants) と称されているスケジュール管理等が可能な携帯型情報機器、携帯電話装置、携帯ゲーム機、さらには、ノートパソコン等が考えられる。

【0003】上記したような従来の携帯情報処理装置は、一般的に、2次元画像を表示可能なディスプレイ等の表示手段と、表示させる2次元画像の表示内容を上下左右の2次元にシフトさせる指示をその表示手段に対して出力することができる2次元ユーザインタフェース制御手段と、表示手段に表示させる2次元画像の表示内容を上下左右方向へシフト指示するための方向指示キーを有している。方向指示キーは、タッチパネル方式であったり、十字形状やレバー形状、あるいは、ダイヤル形状の場合もある。

【0004】以下に2次元ユーザインタフェース制御手段を備えた携帯情報処理装置について、さらに詳細に説明する。

【0005】図17は、従来の2次元ユーザインタフェース制御手段を備えた携帯情報処理装置の構成を示すブロック図である。図17の携帯情報処理装置81において、4は、使用者が2次元画像を上下左右方向にシフトさせたい場合に画像のスクロール方向等の移動方向の指示を行う上下左右方向指示キーである。5は、2次元画像において使用者が指定する点や文字、あるいは、オブジェクト等の選択を行う際に操作する選択指示キーである。8は、2次元画像を表示することができる表示装置である。15は、表示された2次元画像を上下左右方向にシフト移動させるために、上下左右方向指示キー4による指示を表示手段に入力させたり、オブジェクト等を選択するために、選択指示キー5による指示を表示手段に入力させる制御を実施する2次元ユーザインタフェース制御手段である。

【0006】図18は、図17に示した携帯情報処理装置81の一例を示す図である。なお、図18において、

図17と同じ機能の部位は、同じ符号を付与して重複する記載を省略する。図18の携帯情報処理装置81において、16は、図17に示した上下左右方向指示キー4および選択指示キー5を有する操作部である。17aは、図17に示した表示装置8に表示された2次元画像である。操作部16には、表示装置8中の上下左右の4方向に対応する4個の方向指示キー4a、4b、4c、および、4dと、選択指示キー5が設置されている。

【0007】次に、図17および図18を用いて、従来の2次元ユーザインタフェース制御手段を備えた携帯情報処理装置の動作を説明する。操作部16の上下左右方向指示キー4a～4dが操作されると、表示装置8に表示された2次元画像17aは上下左右方向に移動する。また、操作部16の選択指示キー5が操作されると、例えば、カーソルやポインタ矢印の先端位置等により指定された文字やオブジェクトを選択することができる。

【0008】操作部16の上下左右方向指示キー4a～4dと選択指示キー5を操作することにより、表示装置8に表示された2次元画像17a中の任意の位置を選択したり、表示された任意のオブジェクトを選択することができる。そして、選択指示キー5により選択指示された場合、携帯情報処理装置81は指示された実行内容を実施する。

【0009】このようにして、携帯情報処理装置81の使用者は、表示装置8に表示された2次元画像17a中の任意の位置を指定したり、表示された任意のオブジェクトを選択することができる。

【0010】ところで、近年になり、CCD等の撮像素子を有するカメラが携帯情報処理装置に設置されるケースが増加している。例えば、カメラ付き携帯電話装置、カメラ付きPDA、カメラ付きノートパソコン等である。カメラによる画像は、3次元画像であり、目的とする画像にカメラのピントを合わせるためのフォーカシング (焦点合わせ) 処理が必要となる。表示装置8に表示される画像としては、3次元画像における奥行き方向の表示位置 (フォーカシング位置) を選択する必要がある。

【0011】以下に、従来の3次元ユーザインタフェース制御手段を備えた携帯情報処理装置について説明する。図19は、従来の3次元ユーザインタフェース制御手段を備えた携帯情報処理装置の構成を示すブロック図である。図19に示した携帯情報処理装置82において、上下左右方向指示キー4および選択指示キー5は、図17に示した従来の2次元ユーザインタフェース制御手段を備えた携帯情報処理装置81と同様である。

【0012】携帯情報処理装置82中の18は、表示装置8に表示される3次元画像の奥行き方向における表示位置の移動を指示する奥行き方向指示キーである。3は、表示された3次元画像を上下左右方向および奥行き方向にシフト移動させるために、上下左右方向指示キー

4および奥行き方向指示キー18による指示を表示手段に入力させたり、オブジェクト等を選択するために、選択指示キー5による指示を表示手段に入力させる制御を実施する3次元ユーザインタフェイス制御手段である。8は、図17の携帯情報処理装置81中に示した表示装置と類似するが、図19では3次元画像を表示させることができる表示装置となる。

【0013】図20は、図19に示した携帯情報処理装置82の一例示す図である。図20において、表示装置8および操作部16は、携帯情報処理装置81中に示したものと同様である。17bは、図19に示した表示装置8に表示された3次元画像である。操作部19には、表示装置8中の奥行き方向に対応する2個の奥行き方向指示キー18a、および、18bが設置されている。

【0014】次に、図19および図20を用いて、従来の3次元ユーザインタフェイス制御手段を備えた携帯情報処理装置の動作を説明する。操作部19の奥行き方向指示キー18a、18bが操作されると、表示装置8に表示された3次元画像17bは奥行き方向（手前側あるいは奥側）に移動する。次に、操作部18の上下左右方向指示キー4a~4dが操作されると、表示装置8に表示された3次元画像17bは上下左右方向に移動する。また、操作部16の選択指示キー5が操作されると、例えば、カーソルやポインタ矢印の先端位置等により指定された文字やオブジェクトを選択することができる。

【0015】操作部19の奥行き方向指示キー18a、18b、操作部18の上下左右方向指示キー4a~4dと選択指示キー5を操作することにより、表示装置8に表示された3次元画像17b中の任意の位置を選択したり、表示された任意のオブジェクトを選択することができる。そして、選択指示キー5により選択指示された場合、携帯情報処理装置82は、指示された実行内容を実施する。

【0016】このようにして、携帯情報処理装置82の使用者は、表示装置8に表示された3次元画像17b中の任意の位置を指定したり、表示された任意のオブジェクトを選択することができる。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】上記したように、2次元のユーザインタフェイス制御手段を備えた従来の携帯情報処理装置81では、上下左右方向指示キーと選択指示キーがあれば、2次元画像中の任意の位置を指定したり、表示された任意のオブジェクトを選択することが可能である。そして、3次元ユーザインタフェイス制御手段を備えた従来の携帯情報処理装置82では、上記した携帯情報処理装置81に必要となる入力手段（上下左右方向指示キー4と選択指示キー5）に加えて、奥行き方向を指示する入力手段（奥行き方向指示キー18）が必要となっていた。

【0018】しかしながら、従来の2次元ユーザインタ

フェイス制御手段を備えた携帯情報処理装置81の操作に慣れている使用者にとっては、携帯情報処理装置82を操作する際に、奥行き方向指示キー18の操作が追加されることから、操作しなければならないキーの数が増加することになる。したがって、携帯情報処理装置81の使用者にとっては、携帯情報処理装置82の操作が煩雑に感じるといった問題があった。

【0019】この発明は、上述のような問題を解決するためになされたものであり、従来の2次元ユーザインタフェイス制御手段を備えた携帯情報処理装置に比べて操作キーの数を増加させないで、3次元ユーザインタフェイス制御手段を備えた携帯情報処理装置を提供することを目的とする。また、さらに、使用者が従来の2次元ユーザインタフェイス制御手段により培ってきた操作感覚で操作した倍の場合にも、表示内容に違和感を持たせることが少ない3次元ユーザインタフェイス制御手段を備えた携帯情報処理装置を提供することを目的とする。

【0020】

【課題を解決するための手段】この発明に係る携帯情報処理装置は、使用者の身体の一部を撮影して画像データを出力可能な撮像手段と、3次元画像を表示可能な表示手段と、該表示手段に対して、表示させる3次元画像の表示内容を上下左右の2次元に加えて奥行き方向の3次元方向にシフト指示を出力することができる3次元ユーザインタフェイス制御手段と、画像データから使用者の身体の画像における少なくとも1個の特定点を検出し、該特定点についての少なくとも1種類の測定処理を実施し、該測定処理結果に基づいて使用者の身体の移動方向を判定することにより、3次元方向のシフト指示のうち、少なくとも1方向へのシフト指示を3次元ユーザインタフェイス制御手段から出力させるための方向指示データを出力する特徴量判定手段とを有する。

【0021】また、この発明に係る携帯情報処理装置において、特定点についての測定処理は、特定点とその周囲の任意の他点との2点間の距離を測定し、特徴量判定手段は、距離に基づいて前記方向指示データを出力する。

【0022】また、この発明に係る携帯情報処理装置において、特定点についての測定処理は、特定点とその周囲の任意の他点との2点間の距離が時間経過により変化する変化量を測定し、特徴量判定手段は、距離の変化量に基づいて方向指示データを出力する。

【0023】また、この発明に係る携帯情報処理装置において、特定点は、使用者の顔面における両目とし、距離は、該両目間の距離とする。

【0024】また、この発明に係る携帯情報処理装置は、使用者の身体の一部を撮影して画像データを出力可能な撮像手段と、3次元画像を表示可能な表示手段と、該表示手段に対して、表示させる3次元画像の表示内容を上下左右の2次元に加えて奥行き方向の3

次元方向にシフト指示を出力することができる3次元ユーザインタフェース制御手段と、画像データから使用者の身体の画像における少なくとも1個の特定領域を検出し、該特定領域についての測定処理を実施し、該測定処理結果に基づいて使用者の身体の移動方向を判定することにより、3次元方向のシフト指示のうち、少なくとも1方向へのシフト指示を3次元ユーザインタフェース制御手段から出力させるための方向指示データを出力する特徴量判定手段とを有する。

【0025】また、この発明に係る携帯情報処理装置において、特定領域についての測定処理は、特定領域の面積を測定し、特徴量判定手段は、面積に基づいて方向指示データを出力する。

【0026】また、この発明に係る携帯情報処理装置において、特定領域についての測定処理は、特定領域の面積が時間経過により変化する変化量を測定し、特徴量判定手段は、面積の変化量に基づいて前記方向指示データを出力する。

【0027】また、この発明に係る携帯情報処理装置において、特定領域は、使用者の顔面とする。

【0028】また、この発明に係る携帯情報処理装置が、表示手段に表示させる3次元画像の表示内容を上下左右方向へシフト指示するためのキーを備える場合、特徴量判定手段は、表示内容を奥行き方向へシフト指示するための方向指示データを出力する。

【0029】また、この発明に係る携帯情報処理装置は、使用者の身体の少なくとも一部を撮影して画像データを出力可能な撮像手段と、3次元画像を表示可能な表示手段と、該表示手段に対して、表示させる3次元画像の表示内容を上下左右の2次元に加えて奥行き方向の3次元方向にシフト指示を出力することができる3次元ユーザインタフェース制御手段と、画像データから使用者の身体の画像における少なくとも2個の特定点の動きベクトルを検出する動きベクトル検出手段と、動きベクトルに基づいて使用者の身体の移動方向を判定することにより、3次元方向のシフト指示のうち、少なくとも1方向へのシフト指示を3次元ユーザインタフェース制御手段から出力させるための方向指示データを出力する被写体動き認識手段とを有する。

【0030】また、この発明に係る携帯情報処理装置において、被写体動き認識手段は、動きベクトルが収束する方向である場合には、使用者の身体の移動方向が奥行き方向における距離の動きであると判定し、動きベクトルが発散する方向である場合には、使用者の身体の移動方向が奥行き方向における接近の動きであると判定し、該判定結果に基づいて方向指示データを出力する。

【0031】また、この発明に係る携帯情報処理装置において、特定点は、使用者の顔面の輪郭中にある。

【0032】また、この発明に係る携帯情報処理装置において、動きベクトル検出手段は、デジタル画像の符

号化装置に備えられている動きベクトル検出回路である。

【0033】また、この発明に係る携帯情報処理装置が、表示手段に表示させる3次元画像の表示内容を上下左右方向へシフト指示するためのキーを備える場合、被写体動き認識手段は、表示内容を奥行き方向へシフト指示するための方向指示データを出力する。

【0034】

【発明の実施の形態】以下、この発明をその実施の形態を示す図面に基いて具体的に説明する。

実施の形態1、図1は、本発明の実施の形態1の携帯情報処理装置の構成を示すブロック図である。なお、以下に説明する携帯情報処理装置が図17～図20に示した従来の携帯情報処理装置81～82と同様に動作する部位については、同じ番号を付与して重複する説明を省略する。

【0035】図1の携帯情報処理装置70が図19～図20に示した従来の携帯情報処理装置82と異なる点は、以下のようになる。

(1) 図1の携帯情報処理装置70では、従来の携帯情報処理装置82では備えていた奥行き方向指示キー18を削除している。

(2) 携帯情報処理装置70は、使用者の身体の少なくとも一部を撮影して画像データを出力可能な撮像手段1を有している。撮像手段としては、例えば、CCD等の撮像装置を有して、外部から取り込んだ画像を画像データとして出力できるビデオカメラである。

(3) 携帯情報処理装置70は、撮像手段1から入力した画像データから、使用者の身体の画像における少なくとも1個の特定点の座標を検出し、次いで、検出された特定点とその周囲の任意の他点との2点間の距離の測定し、その距離に基づいて使用者の身体の移動方向を判定することにより、3次元方向のシフト指示のうち、少なくとも1方向へのシフト指示を3次元ユーザインタフェース制御手段から出力させるための方向指示データを、3次元ユーザインタフェース制御手段3に対して出力する特徴量判定手段2を有している。特徴量判定手段の構成内容の一例は、図2を用いて後述する。

【0036】なお、本実施の形態では、特定点とその周囲の任意の他点とを使用者の両目とし、2点間の距離は、両目の間の距離とする。これは、特定点としては、アジア人であれば白目に挟まれて黒目があり、顔内の他の部位と比較した場合、比較的個人差が少なく特定点として認識できるためである。また、本実施の形態の特徴量判定手段は、奥行き方向への方向指示データを出力することとする。携帯情報処理装置70における他の部位は、従来の携帯情報処理装置82と同様である。

【0037】図2は、図1の特徴量判定手段2の構成をさらに詳細に示したブロック図である。特定点検出部21は、例えば、使用者の顔の画像データから白目に挟ま

れた黒目を、形状、色差および輝度差等から検出するものである、その検出を実施するためのプログラムを格納するのが、検出プログラム記憶部22である。特定点検出部21は、検出プログラム記憶部22に格納されたプログラムを利用して検出を実行する。このプログラムは、目を検出するものに限らず、例えば、形状等から耳を検出したり、形状、色差および輝度差等から口の両端を検出したり、眉毛を検出するようにしても良い。

【0038】特定点間距離演算部23は、検出された両目（黒目）の間の距離を演算するものである。上記した他の例の場合には、両耳の間の距離や口の両端間の距離、あるいは、眉毛間の距離としても良い。これらの距離は、撮像手段1と使用者の顔が近づくとき顔画像が拡大されるため比例して距離が広がり、顔が遠のくとき顔画像が縮小されるので距離が狭まる。これについては、図3および図4を用いて後述する。

【0039】方向指示データ出力部25は、特定点間距離演算部2で演算された目間距離のデータから、奥行き方向の方向指示データ（フォーカシングデータ）を生成して、3次元ユーザインタフェース制御手段3に出力するものである。目間距離のデータから方向指示データを生成するために、目間距離と、携帯情報処理装置70と使用者の顔の間の距離との対応関係データを格納するのが方向指示データテーブル26である。方向指示データ出力部25は、方向指示データテーブル26に格納された対応関係データを利用して方向指示データを生成する。この対応関係データは、例えば、目間距離については日本人の平均値等を格納しておき、以降の処理では、個人差等を考慮して厳密な値としてではなく幅のある値として取り扱う。

【0040】次に本実施の形態の動作について説明する。図3および図4は、目間距離と、携帯情報処理装置70と使用者の顔の間の距離との対応関係を示す図である。図3は、携帯情報処理装置70と使用者の顔の間の距離が比較的離れており、その結果、目間距離が狭まっている場合を示す図である。図3(a)は、携帯情報処理装置70と使用者の顔90aを側面から表した図であり、携帯情報処理装置70の撮像手段1で撮影された顔画像が表示手段8に表示されているものとする。なお、表示手段8への顔画像の表示は、本実施の形態を理解するために有利であることから便宜上表示させる場合を用いるが、本実施の形態における必須事項ではなく、例えば、顔画像を表示させずに、携帯情報処理装置70の回路内で方向指示データを出力させるまでの処理を省略させても良い。また、携帯情報処理装置70と使用者の顔90aとの間の距離をMD1とする。

【0041】図3(b)は、図3(a)の表示手段8に表示された顔画像を表す図である。使用者の顔90a中の右目91と左目92との間の距離をYD1とする。ま

1と左目92を検出し、特定点間距離演算部23で、この右目91と左目92との間の距離YD1を演算する。方向指示データテーブル26には、予め距離MD1と距離YD1との相関関係が格納されている。また、例えば、距離YD1に所定のしきい値を予め定義しておき、距離YD1>しきい値の場合を「+」とし、距離YD1<しきい値の場合を「-」とする。また、距離MD1により「+」および「-」を定義することもできるが、その場合には、距離MD1と距離YD1との相関関係は、距離MD1が広がると距離YD1は狭くなり、距離MD1が狭くなると距離YD1は広がるという反比例関係であるので、例えば、距離MD1<しきい値の場合を「+」とし、距離MD1>しきい値の場合を「-」と定義する。

【0042】図4は、図3とは逆に、携帯情報処理装置70と使用者の顔の間の距離が比較的近づいており、その結果、目間距離が広がっている場合を示す図である。図4(a)は、図3(a)に比べて携帯情報処理装置70と使用者の顔90bが近づいた場合を側面から表した図である。また、図4(a)における携帯情報処理装置70と使用者の顔90bとの間の距離をMD2とする。

【0043】図4(b)は、図4(a)の表示手段8に表示された顔画像を表す図である。使用者の顔90b中の右目91と左目92との間の距離をYD2とする。この図4(b)の場合には、図3(b)の場合と比べて、距離YD2>距離YD1である。従って、相関関係に基づいて、距離MD2<距離MD1である。例えば、しきい値を距離YD2と距離YD1の間に定義したとすると、特徴量判定手段2は、図3(b)の場合に「-」の信号を出力させ、図4(b)の場合に「+」の信号を出力させることができる。

【0044】上記から、使用者が画像表示の奥行き方向「+」に指示を出力したい場合には、顔を携帯情報処理装置70に近づければ良く、使用者が画像表示の奥行き方向「-」に指示を出力したい場合には、顔を携帯情報処理装置70から離せば良いことになる。

【0045】また、例えば、図3(b)および図4(b)において、右目91と表示手段8の左端（3次元画像の左端）との間の距離Yd1aおよびYd2aを測定するようにしても良い。この場合の左端は携帯情報処理装置70では固定値となるので、特定点の座標の検出（測定）は、右目91の1カ所のみで良いことになる。

【0046】この場合の図4(b)では、図3(b)の場合と比べて、距離Yd1a>距離Yd2aである。この場合の相関関係も、距離YD2および距離YD1を用いる場合と同様である。従って、距離Yd1aおよびYd2aとの相関関係に基づいて、距離MD2<距離MD1となる。例えば、しきい値を距離Yd2aと距離Yd1aの間に定義しておけば、図3(b)の場合に「-」の信号を出力させ、図4(b)の場合に「+」の信号を

出力させることができる。

【0047】そして、上記した「+」の信号あるいは「-」の信号を受信した3次元ユーザインタフェース制御手段3では、特徴量判定手段2の出力に応じて3次元空間を奥行き方向の位置を制御する。例えば、特徴量判定手段2の出力が「+」で大きくなったとき、すなわち、撮像装置1と被写体の距離が近くなったときに奥行き方向の奥方向にフォーカシングするように制御し、特徴量判定手段2の出力が「-」で小さくなったとき、すなわち、撮像装置1と被写体の距離が遠くなったときに奥行き方向の手前方向にフォーカシングするように制御をおこなう。

【0048】また、本実施形態では、制御方向が「+」あるいは「-」であるかに加え、例えば、方向指示データテーブル内に、検出される各距離毎に、方向指示データについてもその変化量を具ならせて格納しておくことにより、表示される画像の奥行き方向への変化量についても制御することができる。この場合の画像の変化量、すなわち、3次元空間における画像の移動量は、特徴量判定手段2からの出力の絶対値に比例することになる。

【0049】このようにして、本実施の形態では、特にハードウェアにより奥行き方向指示キーを設けなくとも、使用者は、感覚的に違和感を感じることなく容易に、奥行き方向のフォーカシング位置の指示を携帯情報処理装置に入力させることができる。

【0050】実施の形態2、図5は、本発明の実施の形態2の携帯情報処理装置の構成を示すブロック図である。図5の携帯情報処理装置71が図1に示した携帯情報処理装置70と異なる点は、以下のようになる。

(4) 携帯情報処理装置71では、携帯情報処理装置70の特徴量判定手段2を、特徴量判定手段7として、特徴量判定手段7は、実施の形態1の特徴量判定手段2の2点間の距離を測定する機能に加え、時間経過による2点間の距離の差分(変化量)を測定(検出)できるようにしたものである。特徴量判定手段7は、撮像手段1から入力した先の画像データから、まず、使用者の身体の画像における少なくとも1個の特定点の座標を検出し、検出された特定点とその周囲の任意の他点との2点間の距離の測定して一旦記憶する。次いで、所定の時間経過後に前の画像データと連続して入力する画像データからも使用者の身体の画像における少なくとも1個の特定点の座標を検出し、検出された特定点とその周囲の任意の他点との2点間の距離を測定する。そして、記憶されていた先の画像データから検出された距離と、時間経過後の画像データから検出された距離との差分、すなわち、変化量を演算し、その演算結果(変化量)に基づいて方向指示データを出力する。携帯情報処理装置71における他の部位は、携帯情報処理装置70と同様である。

【0051】図6は、図5の特徴量判定手段7の構

成をさらに詳細に示したブロック図である。特定点検出部21、検出プログラム記憶部22、特定点間距離演算部23、方向指示データ出力部25、および、方向指示データテーブル26については、図2の特徴量判定手段2と同様である。

【0052】差分演算部33は、特定点間距離演算部23から入力した今回の距離データ(特定点とその周囲の任意の他点との2点間=両目間の距離)を前回データ記憶部34に格納すると共に、前回データ記憶部34に格納されていた前回の距離データを読み出して今回の距離データとの差分(時間経過による変化量)を演算し、演算結果を測定結果として方向指示データ出力部25に出力する。

【0053】前回データ記憶部34は、特定点間距離演算部23から差分演算部33を経由して入力した距離データを格納しておくものであり、時間的に先に格納された距離データは、後から格納される距離データが入力される時に差分演算部33に出力される。

【0054】次に、動作について説明する。撮像手段1、3次元ユーザインタフェース制御手段3、上下左右方向指示キー4、選択指示キー5、表示手段6は、図1に示した実施の形態1の携帯情報処理装置70に使用されているものと同じであり、同じ動作をする。

【0055】特徴量判定手段7では、実施の形態1と同様に、まず、特定点検出部21で顔画像のデータから両目の位置を検出し、特定点間距離演算部23で検出された両目の位置より両目の間の距離を判定してその距離データを差分演算部33に出力する。

【0056】差分演算部33では、今回入力した距離データについては、前回データ記憶部34に格納すると共に、予め前回データ記憶部34に格納されていた前回の距離データを読み出し、今回の距離データとの差分(変化量)を演算して方向指示データ出力部25に出力する。

【0057】例えば、図3(b)のYD1が予め格納されていた距離データであり、図4(b)のYD2が今回入力した距離データである場合には、YD2-YD1は「+」となるので、差分演算部33は、方向指示データ出力部25に「+」の信号を出力させる信号を出力する。逆に、図4(b)のYD2が予め格納されていた距離データであり、図3(b)のYD1が今回入力した距離データである場合には、YD1-YD2は「-」となるので、差分演算部33は、方向指示データ出力部25に「-」の信号を出力させる信号を出力する。また、図3(b)のYD1が予め格納されていた距離データであり、今回も図3(b)のYD1が入力した距離データである場合には、差分(変化量)は「0」であるので、差分演算部33は、方向指示データ出力部25に「0=変化無し」の信号を出力させる信号を出力する。

【0058】方向指示データテーブル26には、予め差

分値(変化量)と方向指示データの相関関係のデータテーブルを格納しておき、方向指示データ出力部25では、差分演算部33からの差分値を方向指示データテーブル26に格納されたデータテーブルにより判断して方向指示データを3次元ユーザインタフェース制御手段9に出力する。

【0059】3次元ユーザインタフェース制御手段3では、特徴変化量判定手段7の出力に応じて3次元空間における奥行き方向の表示位置を制御する。例えば、特徴変化量判定手段7の出力が「+」であるとき、すなわち、情報処理装置11(撮像装置1)と使用者の顔(被写体)の距離が近くなった場合には、表示される画像について、奥行き方向における奥側方向にフォーカシングするように制御を実施し、特徴変化量判定手段7の出力が「-」であるとき、すなわち、情報処理装置11と被写体の距離が遠くなった場合には、奥行き方向における手前側方向にフォーカシングするように制御を実施する。

【0060】また、本実施形態では、制御方向が「+」あるいは「-」であるかに加え、例えば、方向指示データテーブルに差分(変化量)毎に、方向指示データについてもその変化量を異ならせて格納しておくことにより、表示される画像の奥行き方向への変化量についても制御することができる。この場合の画像の変化量、すなわち、3次元空間における画像の移動量は、特徴変化量判定手段7からの出力の絶対値に比例することになる。

【0061】このようにして、本実施の形態では、特にハードウェアにより奥行き方向指示キーを設けなくとも、使用者は、臨感的に違和感を感じることなく容易に、奥行き方向のフォーカシング位置の指示を携帯情報処理装置に入力させることができることに加え、情報処理装置と使用者の顔との間の距離の変化量により制御を実施するため、顔の個人差により特徴量が異なることから発生する制御誤差を減少させることができ、より使用者の操作感覚に合致した操作内容を得ることができる。

【0062】なお、上記した実施の形態1および2では、3次元ユーザインタフェース制御手段3の制御方法として、携帯情報処理装置70または71と使用者の顔90の距離が近くなった場合に、表示される3次元画像のフォーカシングの制御位置が、奥行き方向における奥側方向に向かって移動するように制御を実施したが、逆に、携帯情報処理装置70または71と使用者の顔90の距離が近くなった場合に、フォーカシングの制御位置が、奥行き方向における手前側方向に向かって移動するように制御しても良い。

【0063】また、上記した実施の形態1および2では、特徴量判定手段2に両目の間の距離を判定させ、特徴変化量判定手段7では両目の間の距離の時間経過による差分(変化量)を判定させるようにしたが、上記した各実施の形態はこれに限るものではなく、被写体(使用

者の画像データ)において、携帯情報処理装置70または71との使用者の間の距離が変化することにより、2点間の距離が変化する任意の画像により実施することができる。例えば、耳、口、眉毛等を判定に用いても良く、目と口の距離、目と鼻の距離など、顔を構成する任意の要素の間の距離を検出(測定)することにより判定することができる。

【0064】また、上記の各実施形態では、被写体(使用者の画像データ)から特定点(目)の座標を2点分検出してその2点間の距離あるいはその変化量を判定することにより、表示画像のフォーカシング位置の制御を行ったが、例えば、使用者の画像データから1点のみを検出し、画像の右端あるいは左端等からの距離を用いるようにしても良い。

【0065】実施の形態3、図7は、本発明の実施の形態3の携帯情報処理装置の構成を示すブロック図である。図7の携帯情報処理装置72が図1に示した携帯情報処理装置70と異なる点は、以下になる。

(5) 携帯情報処理装置72では、携帯情報処理装置70の特徴量判定手段2を、大きさ判定手段8としてい。大きさ判定手段8は、実施の形態1の特徴量判定手段2の2点間の距離を測定する機能に代えて、画像データ中から特定領域の面積(本実施の形態では顔)を測定(検出)できるようにしたものである。大きさ判定手段8は、撮像手段1から入力した先の画像データから、まず、使用者の身体の画像における少なくとも1個の特定領域を検出し、検出された特定領域の面積を演算する。そして、その演算結果に基づいて方向指示データを出力する。携帯情報処理装置72における他の部位は、携帯情報処理装置70と同様である。

【0066】図8は、図7の大きさ判定手段8の構成をさらに詳細に示したブロック図である。特定領域検出部41は、例えば、使用者の顔の画像データから顔の領域を、形状、色差および輝度差等から検出するものである。その検出を実施するためのプログラムを格納するのが、検出プログラム記憶部42である。特定領域検出部41は、検出プログラム記憶部42に格納されたプログラムを利用して検出を実行する。このプログラムは、顔を検出するものに限らず、例えば、形状、色差および輝度差等から指や手を検出したり、所定のカード等を検出するようにしても良い。顔の大きさを検出する方法としては、顔の輪郭を求める方法や、輝度信号と色差信号で特定した条件を満たす部分を顔領域と判定しその大きさを求める方法等が知られている。

【0067】特定領域面積演算部43は、検出された顔の面積を演算するものである。上記した他の例の場合には、指や手の面積、あるいは、カード等の面積としても良い。これらの面積は、撮像手段1と使用者の顔(あるいはカード等)が近づくと画像が拡大されるため比例して面積が広がり、顔(カード等)が遠のくと画像が縮小

されるので面積が狭まる。これについては、図9および図10を用いて後述する。なお、以下の説明は顔の面積の場合について説明する。

【0068】方向指示データ出力部45は、特定領域面積演算部43で演算された顔面積のデータから、奥行き方向の方向指示データ（フォーカシングデータ）を生成して、3次元ユーザインタフェース制御手段3に出力するものである。顔面積のデータから方向指示データを生成するために、顔面積と、携帯情報処理装置72と使用者の顔の間の距離との対応関係データを格納するのが方向指示データテーブル46である。方向指示データ出力部45は、方向指示データテーブル46に格納された対応関係データを利用して方向指示データを生成する。この対応関係データは、例えば、顔面積については日本人の平均値等を格納しておき、以降の処理では、個人差等を考慮して厳密な値としてではなく幅のある値として取り扱う。

【0069】次に本実施の形態の動作について説明する。図9および図10は、顔面積と、携帯情報処理装置72と使用者の顔の間の距離との対応関係を示す図である。図9は、携帯情報処理装置72と使用者の顔の間の距離が比較的離れており、その結果、顔面積が狭くなっている場合を示す図である。図9(a)は、携帯情報処理装置72と使用者の顔90aを側面から表した図であり、携帯情報処理装置72が携帯情報処理装置70と入れ替わることを除けば、図9(a)と同様である。

【0070】図9(b)は、図9(a)の表示手段6に表示された顔画像を表す図である。使用者の顔90aの面積をS1とする。まず、図8の特定領域検出部41で顔90aを検出し、特定領域面積演算部43で、この顔90aの面積S1を演算する。方向指示データテーブル46には、予め距離MD1と面積S1との相関関係が格納されている。また、例えば、面積S1に所定のしきい値を予め定義しておき、面積S1>しきい値の場合を「+」とし、面積S1<しきい値の場合を「-」とする。また、距離MD1により「+」および「-」を定義することもできるが、その場合には、距離MD1と面積S1との相関関係は、距離MD1が広がると面積S1は狭くなり、距離MD1が狭くなると面積S1は広がるという反比例関係であるので、例えば、距離MD1<しきい値の場合を「+」とし、距離MD1>しきい値の場合を「-」と定義する。

【0071】図10は、図9とは逆に、携帯情報処理装置72と使用者の顔の間の距離が比較的近づいており、その結果、顔面積が広がっている場合を示す図である。図10(a)は、図9(a)に比べて携帯情報処理装置72と使用者の顔90bが近づいた場合を側面から表した図である。また、図10(a)における携帯情報処理装置72と使用者の顔90bとの間の距離をMD2とする。

【0072】図10(b)は、図10(a)の表示手段6に表示された顔画像を表す図である。使用者の顔90bの面積をS2とする。この図10(b)の場合には、図9(b)の場合と比べて、面積S2>面積S1である。従って、相関関係に基づいて、距離MD2<距離MD1である。

【0073】例えば、しきい値を面積S2と面積S1の間に定義したとすると、大きさ判定手段8は、図9(b)の場合に「-」の信号を出力させ、図10(b)の場合に「+」の信号を出力させることができる。

【0074】上記から、使用者が画像表示の奥行き方向「+」に指示を出力したい場合には、顔を携帯情報処理装置72に近づければ良く、使用者が画像表示の奥行き方向「-」に指示を出力したい場合には、顔を携帯情報処理装置72から離せば良いことになる。

【0075】そして、上記した「+」の信号あるいは「-」の信号を受信した3次元ユーザインタフェース制御手段3では、大きさ判定手段8の出力に応じて3次元空間を奥行き方向の位置を制御する。例えば、大きさ判定手段8の出力が「+」で大きくなったとき、すなわち、撮像装置1と被写体の面積が近くなったときに奥行き方向の奥方向にフォーカシングするように制御し、大きさ判定手段8の出力が「-」で小さくなったとき、すなわち、撮像装置1と被写体の面積が遠くなったときに奥行き方向の手前方向にフォーカシングするように制御をおこなう。

【0076】また、本実施形態では、制御方向が「+」あるいは「-」であるかに加え、例えば、方向指示データテーブル内に、検出される各面積毎に、方向指示データについてもその変化量を異ならせて格納しておくことにより、表示される画像の奥行き方向への変化量についても制御することができる。この場合の画像の変化量、すなわち、3次元空間における画像の移動量は、大きさ判定手段8からの出力の絶対値に比例することになる。

【0077】このようにして、本実施の形態では、特にハードウェアにより奥行き方向指示キーを設けなくとも、使用者は、奥行き方向の指示を携帯情報処理装置72に入力させることができる。

【0078】実施の形態4. 図11は、本発明の実施の形態4の携帯情報処理装置の構成を示すブロック図である。図11の携帯情報処理装置73が図7に示した携帯情報処理装置72と異なる点は、以下のようになる。

(8) 携帯情報処理装置73では、携帯情報処理装置72の大きさ判定手段8を、大きさ変化量判定手段9としている。大きさ変化量判定手段9は、実施の形態3の大きさ判定手段8の顔（特定領域）の面積を測定する機能に加え、時間経過による顔の面積の差分（変化量）を測定（検出）できるようにしたものである。大きさ変化量判定手段9は、撮像手段1から入力した先の画像データから、まず、使用者の身体の画像における少なくとも1

個の特定領域（本実施の形態では顔）を検出し、検出された特定領域の面積を測定して一旦記憶する。次いで、所定の時間経過後に前の画像データと連続して入力する画像データからも使用者の身体の画像における少なくとも1個の特定領域を検出し、検出された特定領域の面積を測定する。そして、記憶されていた先の画像データから検出された面積と、時間経過後の画像データから検出された面積との差分、すなわち、変化量を演算し、その演算結果（変化量）に基づいて方向指示データを出力する。携帯情報処理装置73における他の部位は、携帯情報処理装置72と同様である。

【0079】図12は、図11の大きさ変化量判定手段9の構成をさらに詳細に示したブロック図である。特定領域検出部41、検出プログラム記憶部42、特定領域面積演算部43、方向指示データ出力部45、および、方向指示データテーブル46については、図8の大きさ判定手段8と同様である。

【0080】差分演算部53は、特定領域面積演算部43から入力した今回の面積データ（特定領域の面積）を前回データ記憶部54に格納すると共に、前回データ記憶部54に格納されていた前回の面積データを読み出して今回の面積データとの差分（時間経過による変化量）を演算し、演算結果を測定結果として方向指示データ出力部45に出力する。

【0081】前回データ記憶部54は、特定領域面積演算部43から差分演算部53を経由して入力した面積データを格納しておくものであり、時間的に先に格納された面積データは、後から格納される面積データが入力される時に差分演算部53に出力される。

【0082】次に、本実施の形態の動作について説明する。撮像手段1、3次元ユーザインタフェース制御手段3、上下左右方向指示キー4、選択指示キー5、表示手段8は、図7に示した実施の形態3の携帯情報処理装置72に使用されているものと同じであり、同じ動作をする。

【0083】大きさ変化量判定手段9では、実施の形態9と同様に、まず、特定領域検出部41で顔画像のデータから顔の座標位置を検出し、特定領域面積演算部43で検出された顔の座標位置より顔の面積を判定してその面積データを差分演算部53に出力する。

【0084】差分演算部53では、今回入力した面積データについては、前回データ記憶部54に格納すると共に、予め前回データ記憶部54に格納されていた前回の面積データを読み出し、今回の面積データとの差分（変化量）を演算して方向指示データ出力部45に出力する。

【0085】例えば、図9（b）のS1が予め格納されていた面積データであり、図10（b）のS2が今回入力した面積データである場合には、 $S2 - S1$ は「+」となるので、差分演算部53は、方向指示データ出力部

45に「+」の信号を出力させる信号を出力する。逆に、図10（b）のS2が予め格納されていた面積データであり、図9（b）のS1が今回入力した面積データである場合には、 $S1 - S2$ は「-」となるので、差分演算部53は、方向指示データ出力部45に「-」の信号を出力させる信号を出力する。また、図9（b）のS1が予め格納されていた面積データであり、今回も図9（b）のS1が入力した面積データである場合には、差分（変化量）は「0」であるので、差分演算部53は、方向指示データ出力部45に「0=変化無し」の信号を出力させる信号を出力する。

【0086】方向指示データテーブル46には、予め差分値（変化量）と方向指示データの相関関係のデータテーブルを格納しておき、方向指示データ出力部45では、差分演算部53からの差分値を方向指示データテーブル46に格納されたデータテーブルにより判断して方向指示データを3次元ユーザインタフェース制御手段3に出力する。

【0087】3次元ユーザインタフェース制御手段3では、大きさ変化量判定手段9の出力に応じて3次元空間における奥行き方向の表示位置を制御する。例えば、大きさ変化量判定手段9の出力が「+」であるとき、すなわち、携帯情報処理装置73（撮像装置1）と使用者の顔（被写体）の距離が近くなった場合には、表示される画像について、奥行き方向における奥側方向にフォーカシングするように制御を実施し、大きさ変化量判定手段9の出力が「-」であるとき、すなわち、情報処理装置13と被写体の距離が遠くなった場合には、奥行き方向における手前側方向にフォーカシングするように制御を実施する。

【0088】また、本実施形態では、制御方向が「+」あるいは「-」であるかに加え、例えば、方向指示データテーブルに差分（変化量）等により、方向指示データについてもその変化量を異ならせて格納しておくことにより、表示される画像の奥行き方向への変化量についても制御することができる。この場合の画像の変化量、すなわち、3次元空間における画像の移動量は、大きさ変化量判定手段9からの出力の絶対値に比例することになる。

【0089】このようにして、本実施の形態では、特にハードウェアにより奥行き方向指示キーを設けなくとも、使用者は、奥行き方向の指示を携帯情報処理装置73に入力させることができることに加え、携帯情報処理装置73と使用者の顔との間の距離の変化量により制御を実施するため、顔の個人差により特長量異なることから発生する制御誤差を減少させることができ、より使用者の操作感覚に合致した操作内容を得ることができる。

【0090】なお、上記した実施の形態3および4では、3次元ユーザインタフェース制御手段3の制御方法

として、携帯情報処理装置72または73と使用者の顔90の距離が近くなった場合に、表示される3次元画像のフォーカシングの制御位置が、奥行き方向における奥側方向に向かって移動するように制御を実施したが、逆に、携帯情報処理装置72または73と使用者の顔90の距離が近くなった場合に、フォーカシングの制御位置が、奥行き方向における手前側方向に向かって移動するように制御しても良い。

【0091】また、上記した実施の形態3および4では、大きさ判定手段8に顔の面積を判定させ、大きさ変化量判定手段9では顔の面積の時間経過による差分（変化量）を判定させるようにしたが、上記した各実施の形態はこれに限るものではなく、被写体（使用者の画像データ）において、携帯情報処理装置72または73との使用者の間の距離が変化することにより、面積が変化する任意の画像により実施することができる。例えば、指、手、カード等を判定に用いても良く、指の面積、手の面積など、被写体の画像を構成する任意の要素の面積を検出（測定）することにより判定することができる。

【0092】実施の形態5、図13は、本発明の実施の形態5の携帯情報処理装置の構成を示すブロック図である。図13の携帯情報処理装置74が図1に示した携帯情報処理装置70と異なる点は、以下になる。

（7）携帯情報処理装置74では、携帯情報処理装置70の特徴量判定手段2を、動きベクトル検出手段10および被写体動き認識手段11としている。動きベクトル検出手段10および被写体動き認識手段11は、実施の形態1の特徴量判定手段2の2点間の距離を測定する機能に代えて、画像データ中から特定点あるいは顔の動きベクトル（本実施の形態では顔の輪郭中の点）を測定（検出）できるようにしたものである。動きベクトル検出手段10は、読取手段1から入力した先の画像データから、まず、使用者の身体の画像における少なくとも2個の特定点または線等を検出する。動きベクトル検出手段10の構成としては、例えば、図6に示した特定点検出部21、検出プログラム記憶部22、特定点間距離演算部23、差分演算部33、および、前回データ記憶部34に類似する構成が考えられる。動きベクトル検出手段10は、2点間の座標の差分から動きのベクトルを検出することができる。

【0093】一方、被写体動き認識手段11は、検出された特定点または線の変化から動きベクトルを演算する。被写体動き認識手段11としては、例えば、図6に示した方向指示データ出力部25、および、方向指示データテーブル26に類似する構成が考えられる。被写体動き認識手段11は、検出された動きベクトルとデータテーブルにより、被写体である顔が手前側に近づいているか、遠方側に離隔中であるかの動きのベクトルを検出し、表示画像に対する方向指示データを出力することができる。携帯情報処理装置74における他の部位は、携

帯情報処理装置70と同様である。

【0094】また、動きベクトルを検出する方法としては、例えば、MPEG等で採用されているような画面全体をブロックに分割しブロック毎に動きベクトルを検出する方法が知られており、あるいは、画像毎のオプティカルフローを計算することにより画像毎に動きベクトルを検出する方法も知られている。

【0095】次に、本実施の形態の動作について説明する。図14および図15は、顔の輪郭における特定点の変化と、携帯情報処理装置74と使用者の顔の間の距離との対応関係を示す図である。図14は、携帯情報処理装置74と使用者の顔の間の距離が比較的離れており、その結果、顔の輪郭が小さくなっている場合を示す図である。図14(a)は、携帯情報処理装置74と使用者の顔90aを側面から表した図であり、携帯情報処理装置70が携帯情報処理装置74と入れ替わることを除けば、図9(a)と同様である。

【0096】図14(b)は、図14(a)の表示手段8に表示された顔画像を表す図である。使用者の顔90aの輪郭における特定点をa1～a8とする。なお、a7およびa8は眉であるが、便宜上、顔90aの輪郭とする。まず、図13の動きベクトル検出手段10で顔90aの特定点a1～a8の動きベクトルを検出する。被写体動き認識手段11には、予め距離MD1と特定点a1～a8の動きベクトルとの相関関係が格納されている。動きベクトルは、最低で2点を特定点として、その動きベクトルを検出する。例えば、特定点a1～a8の動きベクトルが1点に収束する傾向にある場合には「-」とし、特定点a1～a8の動きベクトルが1点から放射状に発散する傾向にある場合には「+」とする。

【0097】図15は、図14とは逆に、携帯情報処理装置74と使用者の顔の間の距離が比較的近づいており、その結果、顔面積が広がっている場合を示す図である。図15(a)は、図14(a)に比べて携帯情報処理装置74と使用者の顔90bが近づいた場合を側面から表した図である。また、図15(a)における携帯情報処理装置74と使用者の顔90bとの間の距離をMD2とする。

【0098】図15(b)は、図15(a)の表示手段8に表示された顔画像を表す図である。使用者の顔90bの輪郭における特定点をb1～b8とする。この図15(b)の場合には、図14(b)の場合と比べて、特定点a1～a8を含む顔の輪郭の面積>特定点b1～b8を含む顔の輪郭の面積となる。従って、相関関係に基づいて、距離MD2<距離MD1である。

【0099】例えば、ある時点で入力する画像データ中では図14(b)に示したような特定点a1～a8であったものが、連続して入力する次の画像データでは、図15(b)に示したような特定点b1～b8になる場合、検出される動きベクトルは、放射状に発散する傾向

にあると言える。

【0100】図18は、連続して入力される画像データを表す図14(b)および図15(b)から検出される動きベクトルを示す図である。特定点a1が特定点b1に変化することにより得られる動きベクトルを θ_1 とし、特定点a2が特定点b2に変化することにより得られる動きベクトルを θ_2 と示す。同様にして、 $n=3\sim 8$ で、特定点anが特定点bnに変化することにより得られる動きベクトルを θ_n と示す。動きベクトル θ_n は、明らかに放射状に発散していることから、この場合

には、被写体動き認識手段11は、「+」の信号を出力させるようにする。

【0101】上記から、使用者が画像表示の奥行き方向「+」に指示を出力したい場合には、顔を携帯情報処理装置74に近づければ良く、使用者が画像表示の奥行き方向「-」に指示を出力したい場合には、顔を携帯情報処理装置74から離せば良いことになる。

【0102】そして、上記した「+」の信号あるいは「-」の信号を受信した3次元ユーザインタフェース制御手段3では、被写体動き認識手段11の出力に応じて3次元空間を奥行き方向の位置を制御する。例えば、被写体動き認識手段11の出力が「+」で大きくなったとき、すなわち、撮像装置1と被写体の面積が近くなったときに奥行き方向の奥方向にフォーカシングするように制御し、大きき判定手段8の出力が「-」で小さくなったとき、すなわち、撮像装置1と被写体の面積が遠くなったときに奥行き方向の手前方向にフォーカシングするように制御をおこなう。

【0103】また、本実施形態では、制御方向が「+」あるいは「-」であるに加え、例えば、方向指示データテーブル内に、検出される動きベクトルの大きき毎に、方向指示データについてもその変化量を見ならせて格納しておくことにより、表示される画像の奥行き方向への変化量についても制御することができる。この場合の画像の変化量、すなわち、3次元空間における画像の移動量は、被写体動き認識手段11からの出力の絶対値に比例することになる。出力の絶対値としては、動きベクトルの絶対値の平均値など、動きの度合いを示す数値を出力すれば良い。

【0104】このようにして、本実施の形態では、特にハードウェアにより奥行き方向指示キーを設けなくとも、使用者は、奥行き方向の指示を携帯情報処理装置74に入力させることができることに加え、情報処理装置14と使用者の顔との間の距離の変化量により制御を実施するため、顔の輪郭の個人差により発生する制御誤差を減少させることができ、より使用者の操作感覚に合致した操作内容を得ることができる。

【0105】なお、上記した実施の形態5では、3次元ユーザインタフェース制御手段3の制御方法として、携

た場合に、表示される3次元画像のフォーカシングの制御位置が、奥行き方向における奥側方向に向かって移動するように制御を実施したが、逆に、携帯情報処理装置74と使用者の顔90の距離が近くなった場合に、フォーカシングの制御位置が、奥行き方向における手前側方向に向かって移動するように制御しても良い。

【0106】また、上記した実施の形態5では、被写体動き認識手段11に顔の輪郭の動きベクトルを判定させるようにしたが、本実施の形態はこれに限るものではなく、被写体（使用者の画像データ）において、携帯情報処理装置74と使用者の間の距離が変化することにより、動きベクトルが得られる任意の画像により実施することができる。例えば、指、手、カード等の動きベクトルを判定に用いても良く、その動きベクトルが収束傾向であるか発散傾向であるかを検出（判定）することにより判定することができる。

【0107】また、上記した実施の形態5では、動きベクトル検出手段10を独立したものとして示しているが、携帯型テレビ電話等の場合はMPEG等の動画像符号化手段が搭載されており、その中に動きベクトル検出手段を持っているので、その動きベクトル検出手段を本実施形態の動きベクトル検出手段10としても利用することにより、回路規模を縮小し、コストを低減させることが可能となる。

【0108】なお、上記した各実施の形態における表示手段6への顔画像の表示は、図3(a)の説明中にて記載したように各実施の形態を理解するために有利であることから便宜上表示させたものであって、各実施の形態における必須事項ではなく、例えば、顔画像を表示せずに、携帯情報処理装置の回路内で方向指示データを出力させても良い。従って、上記した各実施の形態は、画像送受信が可能であることから相手の画像が自分の表示手段に表示される携帯型テレビ電話等にも適用することができる。

【0109】

【発明の効果】この発明は、以上説明したように構成されているので、以下に示すような効果を得る。請求項1、2、4、5、6、8、および、9の発明では、撮像手段から入力した画像データを測定して方向指示データを出力するので、3次元画像を表示手段に表示させる際に従来用いられていた奥行き方向指示キーが無い場合であっても、携帯情報処理装置の使用者に、感覚的に違和感を感じさせことなく容易に、奥行き方向のフォーカシング位置の指示を携帯情報処理装置に入力させることができる。

【0110】請求項3、および、7の発明では、変化量により制御を実施するので、上記した効果に加え、顔の個人差により発生する制御誤差を減少させることができ、より使用者の操作感覚に合致させることができる。

【0111】請求項10、11、12、および、14の

発明では、動きベクトルを利用するので、上記した効果に加え、より顔の個人差により発生する制御誤差を減少させることができる。

【0112】請求項13の発明では、予め使用されているMPEG等の動画画像符号化手段を用いるので、新たな回路を追加する必要が無く、回路規模を縮小でき、コストを低減させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態1の携帯情報処理装置の構成を示すブロック図である。

【図2】 図1の特徴量判定手段の構成をさらに詳細に示したブロック図である。

【図3】 (a)、(b)は目間距離と携帯情報処理装置と使用者の顔の間の距離との対応関係を示す図である。

【図4】 (a)、(b)は目間距離と携帯情報処理装置と使用者の顔の間の距離との対応関係を示す図である。

【図5】 本発明の実施の形態2の携帯情報処理装置の構成を示すブロック図である。

【図6】 図5の特徴量判定手段の構成をさらに詳細に示したブロック図である。

【図7】 本発明の実施の形態3の携帯情報処理装置の構成を示すブロック図である。

【図8】 図7の大きさ判定手段の構成をさらに詳細に示したブロック図である。

【図9】 (a)、(b)は顔面積と携帯情報処理装置と使用者の顔の間の距離との対応関係を示す図である。

【図10】 (a)、(b)は顔面積と携帯情報処理装置と使用者の顔の間の距離との対応関係を示す図である。

【図11】 本発明の実施の形態4の携帯情報処理装置の構成を示すブロック図である。

【図12】 図11の大きさ変化量判定手段の構成をさらに詳細に示したブロック図である。

【図13】 本発明の実施の形態5の携帯情報処理装置の構成を示すブロック図である。

【図14】 (a)、(b)は顔の輪郭における特定点*

*の変化と携帯情報処理装置と使用者の顔の間の距離との対応関係を示す図である。

【図15】 (a)、(b)は顔の輪郭における特定点の変化と携帯情報処理装置と使用者の顔の間の距離との対応関係を示す図である。

【図16】 図14(b)および図15(b)から検出される動きベクトルを示す図である。

【図17】 従来の2次元ユーザインタフェース制御手段を備えた携帯情報処理装置の構成を示すブロック図である。

【図18】 図17に示した携帯情報処理装置の一例を示す図である。

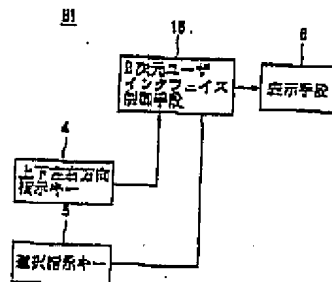
【図19】 従来の3次元ユーザインタフェース制御手段を備えた携帯情報処理装置の構成を示すブロック図である。

【図20】 図19に示した携帯情報処理装置の一例を示す図である。

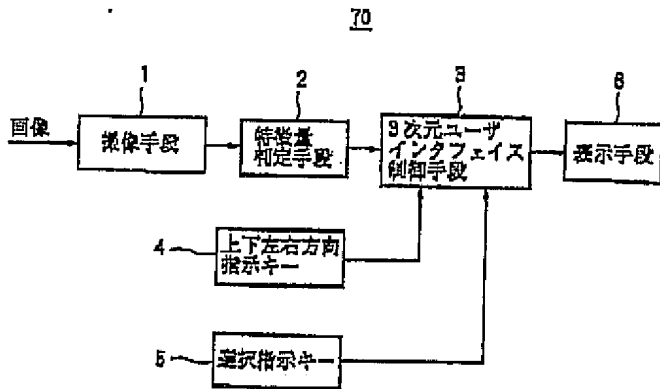
【符号の説明】

1 撮像手段、2 特徴量判定手段、3 3次元ユーザインタフェース制御手段、4、4a、4b、4c、4d 上下左右方向指示キー、5 選択指示キー、6 表示手段、7 特徴量判定手段(特徴量判定手段)、8 大きさ判定手段(特徴量判定手段)、9 大きさ変化量判定手段(特徴量判定手段)、10 動きベクトル検出手段、11 被写体動き認識手段、15 2次元ユーザインタフェース制御手段、16 操作部、17a 2次元画像、17b 3次元画像、18、18a、18b 奥行き方向指示キー、19 操作部、21 特定点検出部、22、42 検出プログラム記憶部、23 特定点間距離演算部、25、45 方向指示データ出力部、26、46 方向指示データテーブル、33 差分演算部、34 前回データ記憶部、41 特定領域検出部、43 特定領域面積演算部、33、53 差分演算部、34、54 前回データ記憶部、61~88 動きベクトル、71~74、81、82 携帯情報処理装置、90a 顔画像、90b 次に出力された顔画像、91 左目、92 右目。

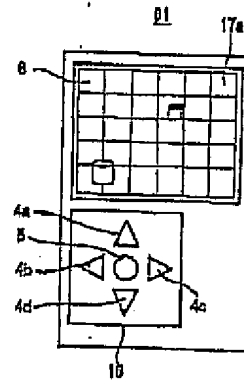
【図17】



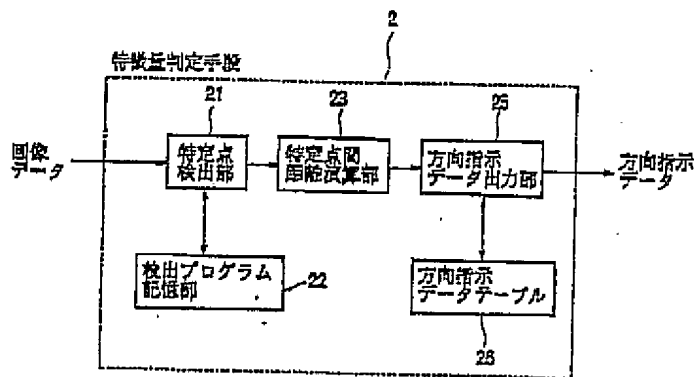
【図1】



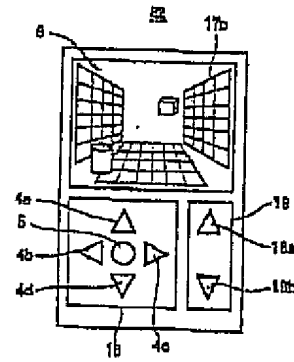
【図18】



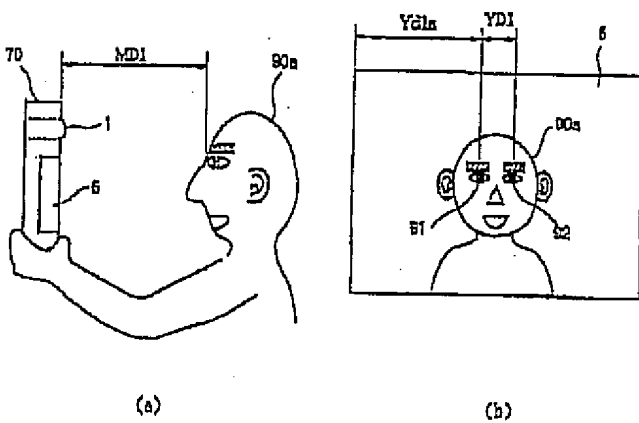
【図2】



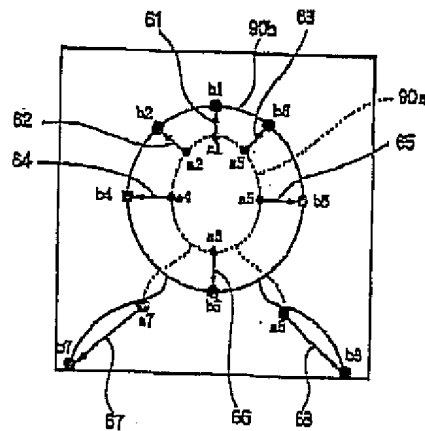
【図20】



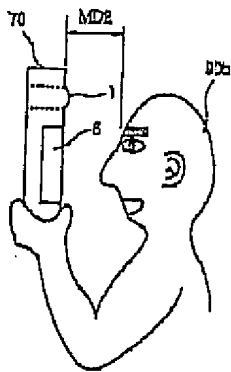
【図3】



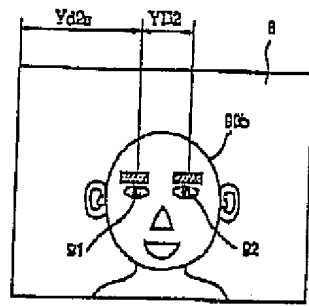
【図16】



【図4】

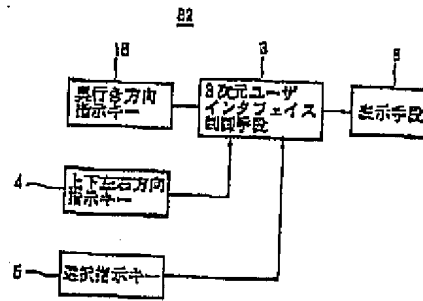


(a)



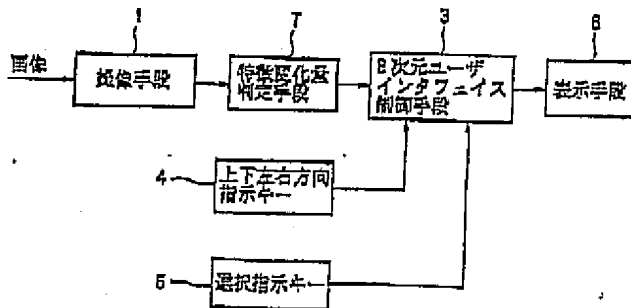
(b)

【図19】

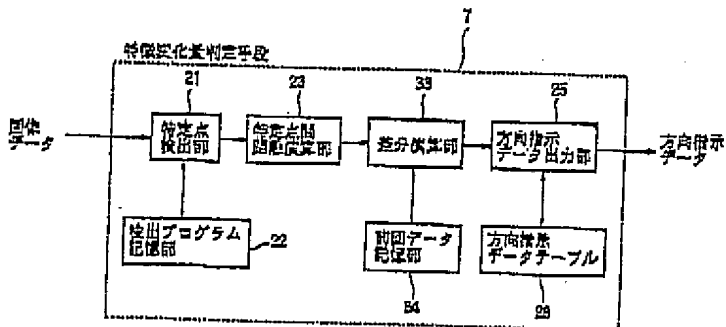


【図5】

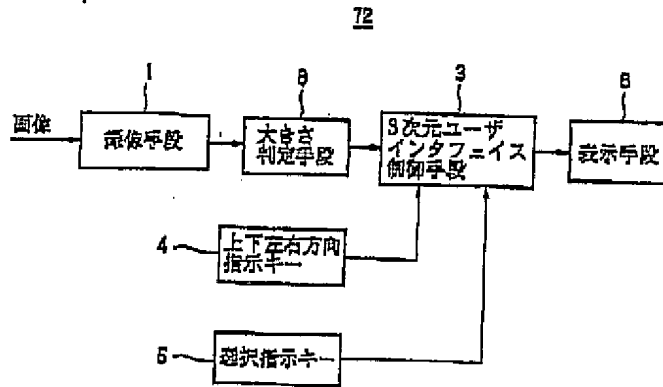
71



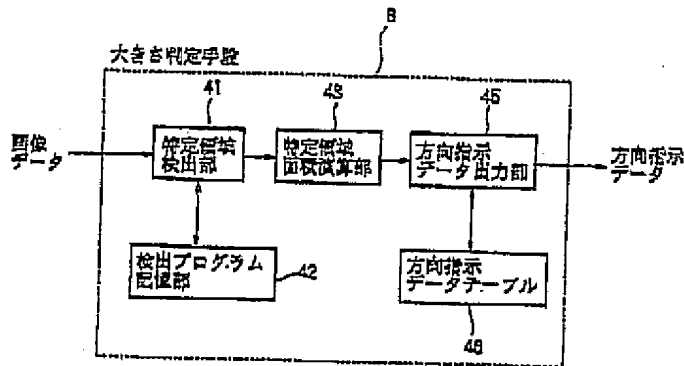
【図6】



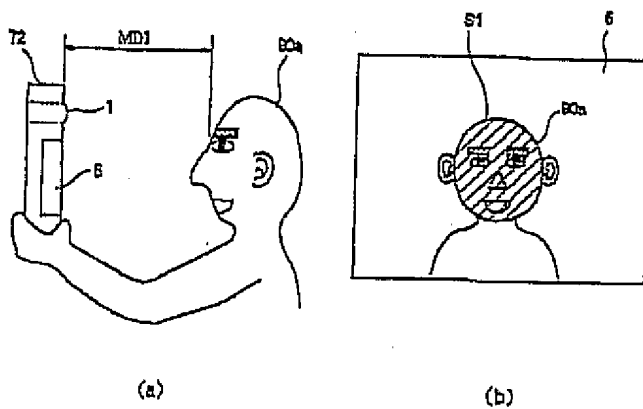
【図7】



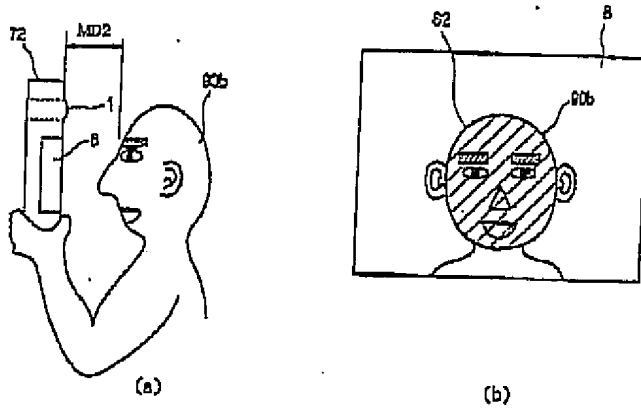
【図8】



【図9】

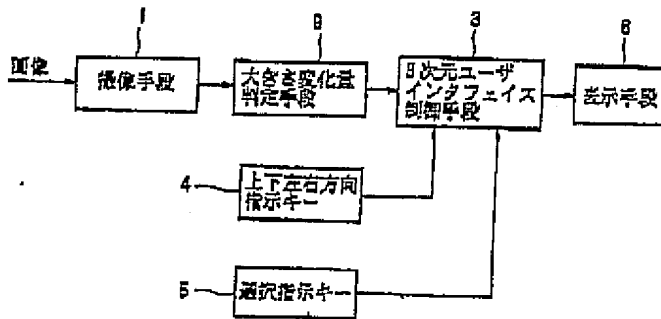


【図10】

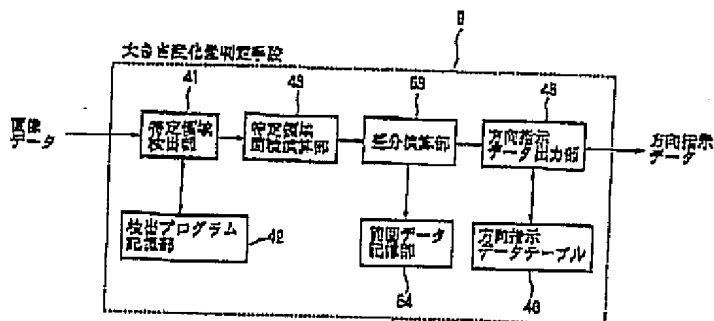


【図11】

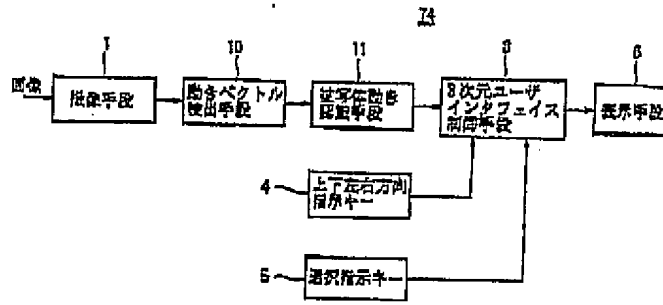
73



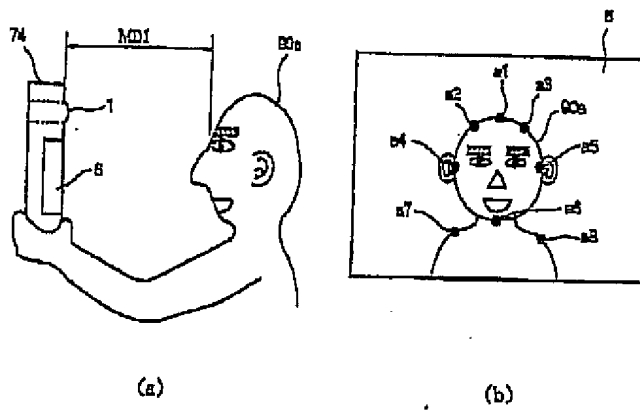
【図12】



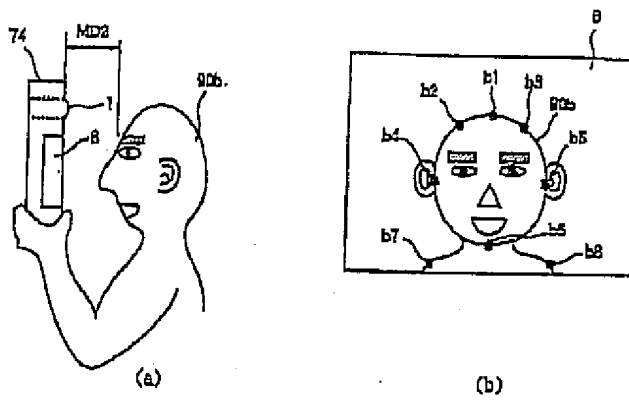
【図13】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

識別記号

G 0 8 T 7/60

1 5 0

1 8 0

17/40

F I

G 0 8 T 7/60

17/40

ターコード (参考)

1 5 0 J

1 8 0 B

E

Fターム (参考) 5B050 AA10 BA09 EA12 CA07 EA05
 EA06 EA07 EA12 EA27 FA02
 FA08
 5B057 AA20 CA12 CB20 CD02 CH01
 CH16 DA16 DC04 DC16
 5B068 AA05 BB1B BE08 CC17 EE03
 EE05
 5E501 AA02 BA05 CB14 FA27
 5I096 BA20 CA03 DA04 FA06 FA59
 FA66 FA67